

Brennofen*

Aufgabennummer: A_236

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Bei einem Keramik-Produzenten werden Krüge hergestellt. Sobald ein Krug aus dem Brennofen genommen wird, beginnt er abzukühlen. Der Temperaturverlauf lässt sich durch die Funktion T beschreiben:

$$T(t) = 20 + 780 \cdot e^{-k \cdot t}$$

t ... Zeit seit der Entnahme aus dem Brennofen in Stunden (h)

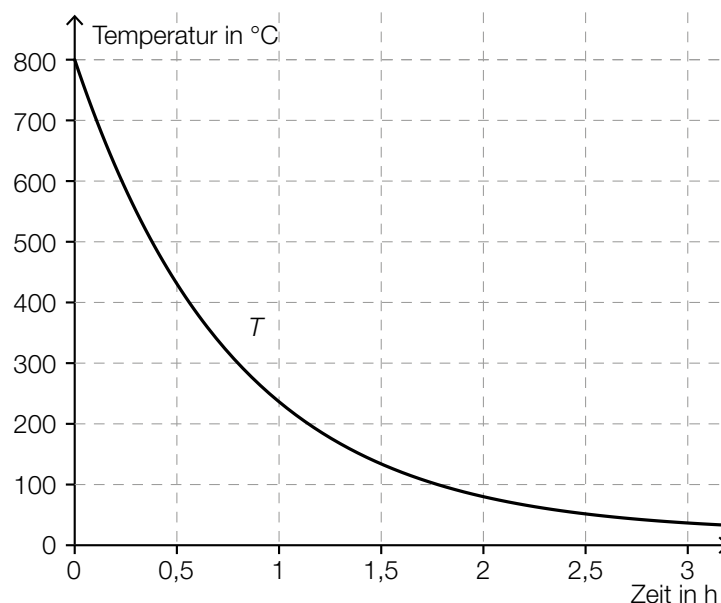
$T(t)$... Temperatur des Kruges zur Zeit t in Grad Celsius (°C)

k ... Konstante

- a) Ein Krug hat 2 Stunden nach der Entnahme aus dem Brennofen eine Temperatur von 80 °C.

– Berechnen Sie die Temperatur des Kruges 5 Stunden nach der Entnahme aus dem Brennofen.

- b) Der Graph der Funktion T ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt:



- Skizzieren Sie in der obigen Abbildung diejenige Tangente an den Funktionsgraphen, deren Ordinatenabschnitt (Achsenabschnitt auf der vertikalen Achse) 600 beträgt.
- Beschreiben Sie, was mit dem folgenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird: $\frac{T(3) - T(1)}{2}$

c) Ihnen wird folgende fehlerhafte Berechnung der Ableitungsfunktion T' vorgelegt:

$$T'(t) = 780 \cdot e^{-k \cdot t}$$

– Geben Sie an, welche Ableitungsregel hier vermutlich verletzt wurde.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

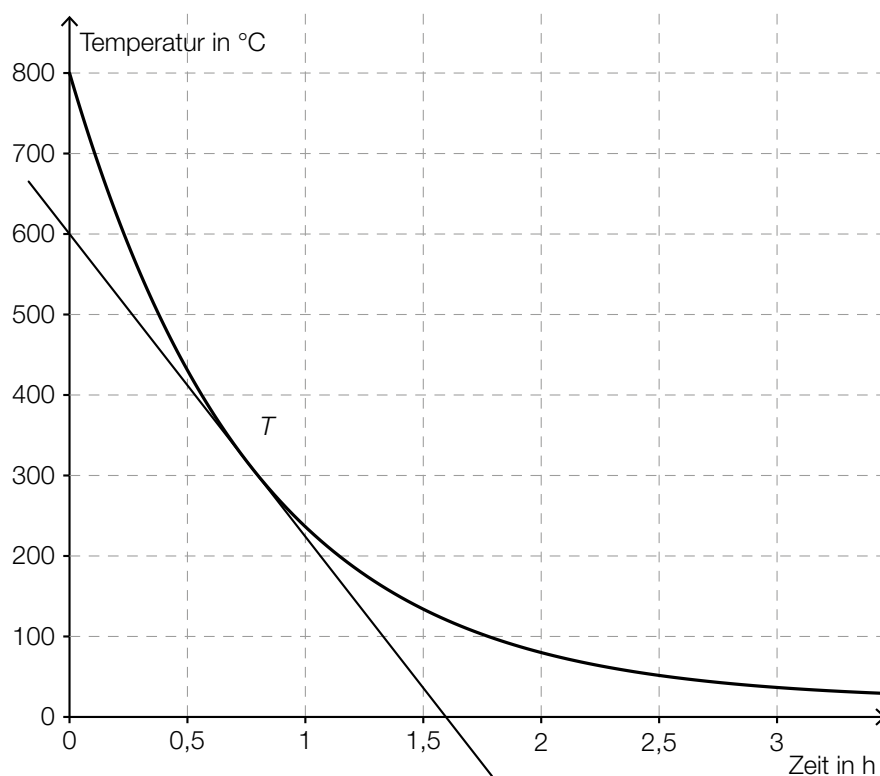
a) $80 = 20 + 780 \cdot e^{-k \cdot 2}$

Lösung mittels Technologieeinsatz: $k = \frac{1}{2} \cdot \ln(13) = 1,2824\dots$

$T(5) = 21,2\dots \approx 21$

Die Temperatur des Kruges beträgt 5 Stunden nach der Entnahme aus dem Brennofen rund 21 °C.

b)



Damit berechnet man die mittlere Änderungsrate der Temperatur im Zeitintervall $[1; 3]$.

c) Die Kettenregel wurde nicht angewendet.

oder:

Die innere Ableitung wurde nicht berücksichtigt.

Lösungsschlüssel

- a) 1 × B: für die richtige Berechnung der Temperatur
- b) 1 × A: für das richtige Skizzieren der Tangente
1 × C: für die richtige Beschreibung im gegebenen Sachzusammenhang
- c) 1 × C: für das richtige Angeben der Ableitungsregel oder die richtige Beschreibung